

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 12 386.5

Anmeldetag: 30. März 2003

Anmelder/Inhaber: Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs

IPC: B 60 K 31/00

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 27. August 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Stremme

20.02.03 St/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10 Verfahren und Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs

Stand der Technik

15 Die Erfindung geht von einem Verfahren und von einer Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs nach der Gattung der unabhängigen Ansprüche aus.

Verfahren zur Begrenzung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs sind bereits bekannt.

20 Ferner ist es bekannt, dass moderne Fahrzeuge mit einem Sensor zur Erfassung der Benetzung der Windschutzscheibe mit Wasser ausgestattet sind. In Abhängigkeit der Flüssigkeitsmenge wird dann der Scheibenwischer angesteuert.

25 Bei Niederschlag und damit verbundener nasser Fahrbahn sollte der Fahrer des Fahrzeugs auch die Geschwindigkeit entsprechend anpassen. Dies liegt im Ermessen und Können des Fahrers. Dabei kann es zu Fehleinschätzungen kommen mit dem entsprechend hohen Gefährdungspotential für sich und andere.

Vorteile der Erfindung

30 Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche haben demgegenüber den Vorteil, dass Umweltbedingungen des Fahrzeugs ermittelt werden, dass in Abhängigkeit der ermittelten Umweltbedingungen eine zulässige maximale Geschwindigkeit ermittelt wird und dass die Geschwindigkeit des Fahrzeugs auf die maximal zulässige Geschwindigkeit begrenzt wird.

35 Auf diese Weise lässt sich eine Begrenzung der Geschwindigkeit in Abhängigkeit der

ermittelten Umweltbedingungen realisieren und das beschriebene Gefährdungspotential verringern, indem die maximal zulässige Geschwindigkeit des Fahrzeugs an die Umweltbedingungen angepasst wird.

5 Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Verfahrens möglich.

10 Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Umweltbedingungen in Abhängigkeit einer Regenstärke, einer Luftfeuchte, einer Umgebungstemperatur, eines Umgebungsdruckes und/oder einer Umgebungshelligkeit ermittelt werden. Auf diese Weise lassen sich für die Fahrsicherheit wesentliche Umweltbedingungen für die Ermittlung der maximal zulässigen Geschwindigkeit berücksichtigen und durch die Begrenzung der Geschwindigkeit auf die maximal zulässige Geschwindigkeit die Fahrsicherheit des Fahrzeugs somit weitgehend gewährleisten.

15 Ein weiterer Vorteil ergibt sich, wenn die Begrenzung aufgehoben wird, wenn ein Bedienelement, insbesondere ein Fahrpedal, über einen vorgegebenen Schwellwinkel hinaus betätigt wird. Auf diese Weise wird der Fahrer in seiner Entscheidungsfreiheit hinsichtlich der Wahl der Fahrgeschwindigkeit durch die Geschwindigkeitsbegrenzung nicht beeinträchtigt, wobei er auf Grund der Geschwindigkeitsbegrenzung über das Risiko einer Überschreitung der maximal zulässigen Geschwindigkeit informiert ist.

25 Vorteilhaft dabei ist es, wenn die Begrenzung allein bei über den vorgegebenen Schwellwinkel hinaus vorliegender Betätigung des Bedienelementes nur dann aufgehoben wird, wenn diese Betätigung für mindestens eine erste vorgegebene Zeit vorliegt. Auf diese Weise wird sicher gestellt, dass der Fahrer die Geschwindigkeitsbegrenzung auch zur Kenntnis genommen hat, da das Fahrzeug nicht sofort auf die entsprechende Betätigung des Bedienelementes reagiert. Eine ähnliche Wirkung könnte durch einen Druckpunkt des Bedienelementes bei Erreichen des vorgegebenen Schwellwinkels realisiert werden, der zur Realisierung einer über die maximal zulässige Geschwindigkeit hinaus gehenden Fahrzeuggeschwindigkeit überwunden werden muss.

30 Vorteilhaft ist es weiterhin, wenn die Begrenzung aufgehoben wird, wenn mindestens eine der Umweltbedingungen einen vorgegebenen Schwellwert passiert. Auf diese Weise wird eine unnötige Geschwindigkeitsbegrenzung verhindert und dem Fahrer abhängig

35

von den herrschenden Umweltbedingungen der maximal mögliche Geschwindigkeitsbereich des Fahrzeugs angeboten.

5 Vorteilhaft ist dabei, dass die Begrenzung aufgehoben wird, wenn die Regenstärke einen ersten vorgegebenen Wert unterschreitet, die Umgebungshelligkeit einen zweiten vorgegebenen Wert überschreitet, die Außentemperatur einen dritten vorgegebenen Wert überschreitet und/oder der Umgebungsdruck einen vierten vorgegebenen Wert überschreitet. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Begrenzung der Geschwindigkeit nur dann aufgehoben wird, wenn sich die Umweltbedingungen entsprechend verbessert haben und
10 eine Beeinträchtigung der Fahrsicherheit nicht mehr zur Folge haben. Entscheidend ist dabei eine geeignete Wahl der vorgegebenen Werte.

Vorteilhaft ist weiterhin, dass die Begrenzung aufgehoben wird, wenn eine Ausschaltbedingung vorliegt. Auf diese Weise lässt sich eine im Hinblick auf die Fahrsicherheit unnötige Geschwindigkeitsbegrenzung ebenfalls vermeiden.
15

Vorteilhaft ist dabei besonders, dass eine Ausschaltbedingung vorliegt, wenn der Rad-
schlupf des Fahrzeugs einen fünften vorgegebenen Wert unterschreitet und/oder die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs einen sechsten vorgegebenen Wert unterschreitet. In
20 diesen Fällen ist bei geeigneter Wahl der vorgegebenen Werte von einer Gefährdung der Fahrsicherheit nicht auszugehen und eine Geschwindigkeitsbegrenzung daher nicht erforderlich.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich dann, wenn die Begrenzung erst aktiv wird, wenn die
25 Umweltbedingungen, die zur Ermittlung der zulässigen maximalen Geschwindigkeit führen, für eine zweite vorgegebene Zeit ununterbrochen vorliegen und die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs die zulässige maximale Geschwindigkeit überschreitet. Dadurch wird verhindert, dass eine nur kurzfristige Beeinträchtigung der Umweltbedingungen, die eine Beeinträchtigung der Fahrsicherheit mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht zur
30 Folge hat, nicht gleich zu einer Begrenzung der Geschwindigkeit des Fahrzeugs und damit zu einer unnötigen Beeinträchtigung des Fahrkomforts führt. Die zweite vorgegebene Zeit ist dabei ebenfalls geeignet und nicht zu lang zu wählen. Sie kann beispielsweise in Fahrversuchen bei kurzfristiger Beeinträchtigung der Umweltbedingungen ermittelt werden.
35

Vorteilhaft ist weiterhin, wenn die Begrenzung der Geschwindigkeit durch Begrenzung eines Fahrerwunschemomentes, Motormoments, Vortriebsmoments oder durch Begrenzung eines Betätigungsgrades eines Bedienelementes, insbesondere eines Fahrpedals, umgesetzt wird. Auf diese Weise lässt sich die Geschwindigkeitsbegrenzung besonders einfach umsetzen.

Ein weiterer Vorteil ergibt sich, wenn eine Erhöhung der Geschwindigkeit des Fahrzeugs oberhalb der maximal zulässigen Geschwindigkeit in Form einer Rampenfunktion oder iterativ in Form einer vorgegebenen Schrittweite durchgeführt wird. Auf diese Weise wird verhindert, dass die gewünschte Geschwindigkeit oberhalb der maximal zulässigen Geschwindigkeit aufgrund eines überreiten des Fahrpedals zu abrupt erreicht wird, wodurch die Fahrzeugreaktion für den Fahrer beherrschbar bleibt.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und
Figur 2 einen Ablaufplan für ein erfindungsgemäßes Verfahren.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 kennzeichnet 5 eine Vorrichtung zur Begrenzung einer Geschwindigkeit eines Fahrzeugs. Das Fahrzeug kann beispielsweise als Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor, einem Elektromotor oder einem auf einem alternativen Antriebskonzept basierenden Motor ausgebildet sein. Die Vorrichtung 5 umfasst Mittel 35 zur Bildung einer maximal zulässigen Geschwindigkeit. Die Mittel 35 sind mit ersten Erfassungsmitteln 10 zur Erfassung der Regenstärke verbunden. Dabei kann es sich um einen Regensensor handeln, der gemäß dem beschriebenen Stand der Technik die Benetzung der Windschutzscheibe mit Wasser erfasst und die Regenstärke in Abhängigkeit der erfassten Flüssigkeitsmenge auf der Scheibe ermittelt und an die Mittel 35 weiterleitet. Zusätzlich oder alternativ sind zweite Erfassungsmittel 15 vorgesehen, die die Luftfeuchtigkeit außerhalb

des Fahrzeugs messen und an die Mittel 35 weiterleiten. Zusätzlich oder alternativ sind dritte Erfassungsmittel 20 vorgesehen, die die Umgebungstemperatur außerhalb des Fahrzeugs erfassen und beispielsweise als Außenthermometer ausgebildet sind. Die dritten Erfassungsmittel 20 leiten die gemessene Umgebungstemperatur an die Mittel 35 weiter.

5 Zusätzlich oder alternativ sind vierte Erfassungsmittel 25 vorgesehen, die den Umgebungsdruck außerhalb des Fahrzeugs, beispielsweise mittels eines Drucksensors, erfassen und an die Mittel 35 weiterleiten. Zusätzlich oder alternativ sind fünfte Erfassungsmittel 30 vorgesehen, die die Umgebungshelligkeit außerhalb des Fahrzeugs, beispielsweise in Form der Lichtstärke, messen und an die Mittel 35 weiterleiten. Bei den fünften Erfassungsmitteln 30 kann es sich dabei beispielsweise um einen Fotosensor handeln. Bei den
10 zweiten Erfassungsmitteln 15 kann es sich beispielsweise um einen Hygrometer handeln.

Die Mittel 35 umfassen ein Kennfeld, dessen Eingangsgrößen die von den Erfassungsmitteln gelieferten Messwerte sind und das als Ausgangsgröße eine maximal zulässige
15 Geschwindigkeit des Fahrzeugs in Abhängigkeit der empfangenen Messwerte bildet. Dabei ist es erforderlich, dass zumindest eine Messgröße für die Umweltbedingungen des Fahrzeugs den Mitteln 35 zugeführt und in Abhängigkeit dieser mindestens einen Messgröße die maximal zulässige Geschwindigkeit ermittelt wird. Bei dieser zumindest einen Messgröße kann es sich zum Beispiel um die von den ersten Erfassungsmitteln 10 gemessene Regenstärke handeln. Es kann sich aber auch um eine Messgröße der übrigen Erfassungsmittel 15, 20, 25, 30 handeln. Weiterhin können auch mehrere Messgrößen dem
20 Kennfeld der Mittel 35 als Eingangsgrößen zugeführt werden. Je mehr Messgrößen zugeführt werden, desto besser werden die Umweltbedingungen bei der Bildung der maximal zulässigen Geschwindigkeit berücksichtigt. Das Kennfeld kann beispielsweise im Rahmen von Fahrversuchen des Fahrzeugs bei verschiedenen Umweltbedingungen appliziert werden, wobei für verschiedene Umweltbedingungen, d.h. für verschiedene Werte der als Eingangsgrößen verwendeten Messgrößen jeweils eine zugehörige maximal zulässige Geschwindigkeit des Fahrzeugs zugeordnet ist. Da bei der Applikation der Kennlinie in der Regel einzelne Messpunkte für die als Eingangsgrößen verwendeten Messgrößen
25 verwendet werden, können bei der Applikation nicht berücksichtigte Messpunkte durch Interpolation ebenfalls auf jeweils eine zugehörige maximal zulässige Geschwindigkeit abgebildet werden. Die maximal zulässige Geschwindigkeit für die jeweiligen Umweltbedingungen sollte dabei so vorgegeben werden, dass bei dieser Geschwindigkeit und den zugehörigen Umweltbedingungen die Fahrsicherheit des Fahrzeugs gewährleistet ist. Die
30 in den Mitteln 35 abhängig von den Umweltbedingungen des Fahrzeugs gebildete maxi-

35

mal zulässige Geschwindigkeit wird Vergleichsmitteln 40 zugeführt. Die Vergleichsmittel 40 sind außerdem mit einem Geschwindigkeitssensor 50 zu Ermittlung der aktuellen Geschwindigkeit des Fahrzeugs verbunden. Zusätzlich können die Vergleichsmittel 40 optional mit einem Radschlupfsensor 55 verbunden sein, der den Radschlupf an einem oder mehreren Rädern des Fahrzeugs ermittelt. Den Vergleichsmitteln 40 ist außerdem ein Betätigungsgrad eines Bedienelementes 1, beispielsweise eines Fahrpedals, zugeführt. Der Betätigungsgrad kann dabei als Pedalwinkel den Vergleichsmitteln 40 zugeführt sein. Die Vergleichsmittel 40 vergleichen die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs mit der maximal zulässigen Geschwindigkeit und geben ein maximal zulässiges Fahrerwunschkmoment, das der maximal zulässigen Geschwindigkeit beispielsweise im Rahmen einer Geschwindigkeitsregelung zugeordnet ist, an die Begrenzungsmittel 45 ab, wenn die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs die maximal zulässige Geschwindigkeit überschreitet. Andernfalls geben die Vergleichsmittel 40 keine Momentenbegrenzung an die Begrenzungsmittel 45 ab. Den Begrenzungsmitteln 45 ist außerdem vom Fahrpedal 1 ein dem Pedalwinkel entsprechendes Fahrerwunschkmoment zugeführt. Die Begrenzungsmittel 45 sind als Minimalauswahlglied ausgebildet und wählen als Ausgangsgröße das Minimum der beiden Eingangsgrößen aus, so dass im Falle der Vorgabe des maximal zulässigen Fahrerwunschkomentes die Ausgangsgröße der Begrenzungsmittel 45 auf dieses maximal zulässige Fahrerwunschkoment begrenzt bzw. kleiner als dieses maximal zulässige Fahrerwunschkoment ist. Für den Fall, dass die Vergleichsmittel 40 keine Momentenbegrenzung vorgeben, entspricht der Ausgang der Begrenzungsmittel 45 dem vom Fahrpedal 1 gelieferten Fahrerwunschkoment, so dass keine Begrenzung vorliegt.

Zusätzlich oder alternativ kann es vorgesehen sein, dass die Vergleichsmittel 40 einen maximal zulässigen Pedalwinkel beispielsweise ebenfalls im Rahmen einer Geschwindigkeitsregelung für das Fahrpedal 1 vorgeben, der eine Begrenzung auf die maximal zulässige Geschwindigkeit bewirkt, wenn die aktuelle Geschwindigkeit die maximal zulässige Geschwindigkeit überschreitet. Andernfalls geben die Vergleichsmittel 40 keine Begrenzung des Pedalwinkels vor.

Die Begrenzung des Pedalwinkels erfolgt dabei gemäß der gestrichelten Verbindung zwischen den Vergleichsmitteln 40 und dem Fahrpedal 1.

Wenn der maximal zulässigen Geschwindigkeit ein Pedalwinkel des Fahrpedals 1 zugeordnet ist, der im Folgenden auch als vorgegebener Schwellwinkel bezeichnet wird und

dem maximal zulässigen Fahrerwunschemoment zugeordnet ist, so kann es erfindungsge-
mäß vorgesehen sein, dass bei Erreichen dieses vorgegebenen Schwellwinkels ein gegen
die Betätigung des Fahrers wirkender Druck gebildet wird, der dem Fahrer das Erreichen
der Geschwindigkeitsbegrenzung mitteilt. Sollte der Fahrer dennoch den Wunsch haben,
5 das Fahrzeug mit einer höheren als der maximal zulässigen Geschwindigkeit zu bewegen,
so kann er dies durch eine Betätigung des Fahrpedals über den vorgegebenen Schwell-
winkel und durch Überwindung der wirksamen Gegenkraft am Fahrpedal 1 umsetzen.
Auf diese Weise lässt sich die Begrenzung der Geschwindigkeit überwinden bzw. aufhe-
ben.

10 Zusätzlich oder alternativ kann es vorgesehen sein, dass die Aufhebung der Geschwin-
digkeitsbegrenzung allein durch das beschriebene Übertreten des Fahrpedals (Überreiten)
über den vorgegebenen Schwellwinkel hinaus nur dann erfolgt, wenn dieses Übertreten
für mindestens eine erste vorgegebene Zeit vorliegt. Auf diese Weise wird sicher gestellt,
15 dass der Fahrer auch tatsächlich die bestehende Geschwindigkeitsbegrenzung aufheben
will. Für den Fall, dass bei Erreichen des vorgegebenen Schwellwinkels am Fahrpedal
kein Gegendruck aufgebaut wird, kann der Fahrer die bestehende Geschwindigkeitsbe-
grenzung auch daran erkennen, dass bei Übertreten des vorgegebenen Schwellwinkels
das Fahrzeug zunächst nicht reagiert, sondern erst nach Ablauf der ersten vorgegeben
20 Zeit. Die erste vorgegebene Zeit ist dabei genügend lang zu wählen, damit der Fahrer die
verzögerte Reaktion des Fahrzeugs auch tatsächlich auf eine aktive Geschwindigkeitsbe-
grenzung und nicht beispielsweise auf Trägheitseffekte, beispielsweise auf Grund der
Saugrohrdynamik, zurückführt. Die erste vorgegebene Zeit ist deshalb geeignet zu appli-
zieren und sollte auf jeden Fall größer als die maximal auftretende Verzögerungszeit bei
25 der Umsetzung des Fahrerwunschemomentes sein. Die erste vorgegebene Zeit sollte auch
nicht zu groß gewählt werden, um einen sicherheitskritischen Beschleunigungsvorgang
des Fahrzeugs über die Geschwindigkeitsbegrenzung hinaus nicht unnötig zu verzögern.

30 Zusätzlich oder alternativ kann die Begrenzung der Geschwindigkeit auch aufgehoben
werden, wenn mindestens eine der Umweltbedingungen einen vorgegebenen Schwellwert
passiert. Dabei kann die Begrenzung beispielsweise dann aufgehoben werden, wenn die
von den ersten Erfassungsmitteln 10 erfasste Regenstärke einen ersten vorgegebenen
Wert unterschreitet. Dieser Vergleich kann in den Mitteln 35 erfolgen. Wird dort festge-
stellt, dass die Regenstärke den ersten vorgegebenen Wert unterschreitet, so wird die
35 Vorgabe der maximal zulässigen Geschwindigkeit und damit letztlich die Begrenzung der

Geschwindigkeit aufgehoben. Zusätzlich oder alternativ können in entsprechender Weise die Mittel 35 die Begrenzung aufheben, wenn die von den fünften Erfassungsmitteln 30 ermittelte Umgebungshelligkeit einen zweiten vorgegebenen Wert überschreitet. Zusätzlich oder alternativ können die Mittel 35 die Begrenzung der Geschwindigkeit in entsprechender Weise aufheben, wenn die von den dritten Erfassungsmitteln 20 ermittelte Außentemperatur einen dritten vorgegebenen Wert überschreitet. Zusätzlich oder alternativ können die Mittel 35 die Geschwindigkeitsbegrenzung in entsprechender Weise aufheben, wenn der von den vierten Erfassungsmitteln 25 ermittelte Umgebungsdruck einen vierten vorgegebenen Wert überschreitet. Dabei können die Mittel 35 die Begrenzung aufheben, wenn auch nur eine der genannten Umweltbedingungen den entsprechend vorgegebenen Schwellwert in der beschriebenen Weise passiert. Eine höhere Fahrsicherheit wird jedoch erreicht, wenn die Mittel 35 die Begrenzung erst dann aufheben, wenn alle erfassten Umweltbedingungen den entsprechend vorgegebenen Schwellwert in der beschriebenen Weise passieren. Die vorgegebenen Werte können in geeigneter Weise appliziert werden, beispielsweise anhand von Fahrversuchen und so festgelegt werden, dass bei ihrem Erreichen eine Gefährdung der Fahrsicherheit auf Grund einer unbegrenzten Fahrgeschwindigkeit nicht zu erwarten ist. Die Aufhebung der Geschwindigkeitsbegrenzung auf Grund verbesserter Umweltbedingungen, wie beschrieben, kann dabei unabhängig von der Aufhebung der Geschwindigkeitsbegrenzung auf Grund des Übertretens des Fahrpedals erfolgen.

Zusätzlich kann es vorgesehen sein, dass auch die Aufhebung der Begrenzung der Geschwindigkeit des Fahrzeugs auf Grund der verbesserten Umweltbedingungen nur dann erfolgt, wenn diese Umweltbedingungen den entsprechend vorgegebenen Schwellwert für mindestens eine dritte vorgegebene Zeit in der beschriebenen Weise passieren. Auf diese Weise wird eine gewisse Hysterese realisiert und ein ständiges Aktivieren und Deaktivieren der Begrenzung der Geschwindigkeit des Fahrzeugs in einem Bereich der Umweltbedingungen nahe dem jeweiligen vorgegebenen Schwellwert verhindert.

Zusätzlich oder alternativ kann es vorgesehen sein, dass die Begrenzung aufgehoben wird, wenn eine Ausschaltbedingung vorliegt. Eine Ausschaltbedingung liegt beispielsweise dann vor, wenn der Radschlupf des Fahrzeugs einen fünften vorgegebenen Wert unterschreitet. Der Radschlupf wird vom Radschlupfsensor 55 erfasst. Dabei kann ein einziger Radschlupfsensor für eines der Räder des Fahrzeugs vorgesehen sein. Alternativ kann für jedes der Räder des Fahrzeugs ein Radschlupfsensor vorgesehen sein. In diesem

Fall liegt die Ausschaltbedingung dann vor, wenn der Radschlupf für jedes der Räder den fünften vorgegebenen Wert unterschreitet. In diesem Fall ist eine Gefährdung der Fahrsicherheit nicht zu befürchten und die Geschwindigkeitsbegrenzung kann deaktiviert werden. Zusätzlich oder alternativ kann eine Ausschaltbedingung auch dann vorliegen, wenn

5 die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs, die vom Geschwindigkeitssensor 50 erfasst wird, einen sechsten vorgegebenen Wert unterschreitet. Auch in diesem Fall ist bei der aktuellen Geschwindigkeit des Fahrzeugs von einer Gefährdung der Fahrsicherheit nicht auszugehen, so dass die Begrenzung der Geschwindigkeit aufgehoben werden kann. Der

10 fünfte vorgegebene Wert und der sechste vorgegebene Wert können beispielsweise ebenfalls im Rahmen von Fahrversuchen appliziert werden. Wenn diese Werte möglichst niedrig angesetzt werden, so ist die Wahrscheinlichkeit einer Beeinträchtigung der Fahrsicherheit geringer einzuschätzen. Wie in Figur 1 dargestellt, sind der Radschlupfsensor

15 55 und der Geschwindigkeitssensor 50 mit den Vergleichsmitteln 40 verknüpft. Die Ausschaltbedingungen werden somit von den Vergleichsmitteln 40 geprüft, wobei der fünfte vorgegebene Wert und der sechste vorgegebene Wert in den Vergleichsmitteln 40 gespeichert sein kann, wohingegen der erste vorgegebene Wert, der zweite vorgegebene Wert, der dritte vorgegebene Wert und der vierte vorgegebene Wert in den Mitteln 35 gespeichert sein können. Die Aufhebung der Begrenzung der Geschwindigkeit durch die Vergleichsmittel 40 erfolgt dadurch, dass die Vorgabe des maximal zulässigen Fahrer-

20 wunschemomentes an die Begrenzungsmittel 45 aufgehoben wird. Entsprechend heben die Vergleichsmittel 40 auch die Beschränkung des Pedalwinkels des Fahrpedals 1, beispielsweise durch Entfernen des Druckaufbaus bei vorgegebenem Schwellwinkel bzw. durch Annullieren der ersten vorgegebenen Zeit für die Überwindung der Geschwindigkeitsbegrenzung bei entsprechender Betätigung des Fahrpedals 1 auf.

25 Für die Aktivierung der Begrenzung der Geschwindigkeit kann es vorgesehen sein, dass die Umweltbedingungen des Fahrzeugs, die zur Ermittlung der maximal zulässigen Geschwindigkeit führen, für eine zweite vorgegebene Zeit ununterbrochen vorliegen müssen, damit die Begrenzung aktiviert werden kann. Auf diese Weise wird eine Hysteresefunktion realisiert, die verhindert, dass eine kurzfristige Verschlechterung der Umweltbedingungen, die zur Bildung der maximal zulässigen Geschwindigkeit führen würde, eine Geschwindigkeitsbegrenzung noch nicht zur Folge hat, so dass eine ständige Aktivierung und Deaktivierung der Begrenzung der Geschwindigkeit in einem Grenzbereich der Umweltbedingungen, beispielsweise im Bereich des entsprechend vorgegebenen Schwell-

30 werts, verhindert wird. Es kann vorgesehen sein, dass die Mittel 35 die maximal zulässige

35

Geschwindigkeit dann ermitteln, wenn die Regenstärke den ersten vorgegebenen Wert überschreitet und/oder die Umgebungshelligkeit den zweiten vorgegebenen Wert unterschreitet und/oder die Außentemperatur den dritten vorgegebenen Wert unterschreitet und/oder der Umgebungsdruck den vierten vorgegebenen Wert unterschreitet. Das bedeutet, dass die maximal zulässige Geschwindigkeit in einer ersten Ausführungsform dann ermittelt wird, wenn eine der erfassten Umweltbedingungen den zugeordneten vorgegebenen Schwellwert in der beschriebenen Weise passiert. In einer alternativen Ausführungsform, die geringere Anforderungen an die Fahrsicherheit stellt, kann es vorgesehen sein, dass zur Ermittlung der maximal zulässigen Geschwindigkeit alle erfassten Umweltbedingungen den entsprechend zugeordneten Schwellwert in der beschriebenen Weise passieren müssen.

Es kann weiterhin vorgesehen sein, dass die Begrenzung der Geschwindigkeit durch die Vergleichsmittel 40 erst dann durch Bildung des maximal zulässigen Fahrerwunschkraftmomentes und/oder durch Begrenzung des Pedalwinkels auf den vorgegebenen Schwellwert nach Ermittlung der maximal zulässigen Geschwindigkeit erst dann aktiviert wird, wenn auch die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs, die vom Geschwindigkeitssensor 50 ermittelt wird, die den Vergleichsmitteln 40 zugeführte maximal zulässige Geschwindigkeit überschreitet, vorausgesetzt, die Umweltbedingungen haben sich nicht in der Weise, wie beschrieben, verbessert, dass eine bestehende Geschwindigkeitsbegrenzung aufgehoben werden könnte.

Für den Fall, dass zwar die Mittel 35 auf Grund entsprechend schlechter Umweltbedingungen, wie beschrieben, die maximal zulässige Geschwindigkeit ermittelt haben, aber der Fahrer eine Begrenzung der Geschwindigkeit nicht wünscht, und dies über Betätigen des Fahrpedals 1 für die erste vorgegebene Zeit zeigt, wird die Begrenzung aufgehoben und eine Erhöhung der Geschwindigkeit in Form einer Rampenfunktion oder iterativ in einer vorgegebenen Schrittweite realisiert. Dies hat den Vorteil, dass eine abrupte Annäherung an die vom Fahrer gewünschte Geschwindigkeit vermieden und der Fahrkomfort und die Fahrsicherheit dadurch nicht beeinträchtigt werden. Die Erhöhung der Geschwindigkeit in Form einer Rampenfunktion kann beispielsweise gemäß einer in den Vergleichsmitteln 40 gespeicherten linearen Kennlinie erfolgen, die den Anstieg des Fahrerwunschkraftmomentes begrenzt und diese begrenzte Steigung den Begrenzungsmitteln 45 vorgibt, die dann den Anstieg der Geschwindigkeit des Fahrzeugs auf diesen Grenzwert gemäß der vorgegebenen Rampenfunktion beschränken. Die vorgegebene Rampenfunkti-

on kann dabei ebenfalls beispielsweise im Rahmen von Fahrversuchen geeignet appliziert werden, um den gewünschten Fahrkomfort und die gewünschte Fahrsicherheit zu gewährleisten. Im Falle der Erhöhung der Geschwindigkeit des Fahrzeugs wird mit Hilfe der iterativen Methode in einer vorgegebenen Schrittweite die Ausgangsgeschwindigkeit bis zur vom Fahrer gewünschten Geschwindigkeit oberhalb der maximal zulässigen Geschwindigkeit erhöht. In jedem Iterationsschritt erfolgt die Erhöhung gemäß der vorgegebenen Schrittweite, die ebenfalls, beispielsweise bei Fahrversuchen, derart appliziert werden kann, dass ein gewünschter Fahrkomfort und eine gewünschte Fahrsicherheit eingehalten werden. Je geringer die Schrittweite und je geringer die Steigung der Rampenfunktion, desto größer der Fahrkomfort und die Fahrsicherheit bei der Erhöhung der Geschwindigkeit. Je größer die vorgegebene Schrittweite bzw. die Steigung der Rampenfunktion ist, desto schneller wird die vom Fahrer gewünschte Geschwindigkeit erreicht. Hier können für die vorgegebene Schrittweite bzw. die Steigung der Rampenfunktion auch Werte in Abhängigkeit des Fahrertyps vorgegeben werden, zum Beispiel für einen sportlichen Fahrertyp eine größere vorgegebene Schrittweite bzw. eine größere Steigung der Rampenfunktion und für einen ökonomischeren Fahrertyp beispielsweise eine geringere Schrittweite bzw. eine geringere Steigung der Rampenfunktion. Im Falle der iterativen Erhöhung der Geschwindigkeit in der vorgegebenen Schrittweite können die Vergleichsmittel 40 für jeden Iterationsschritt ein entsprechend inkrementiertes Fahrerwunschemoment an die Begrenzungsmittel 45 abgegeben, auf das das vom Fahrer über die Betätigung des Fahrpedals 1 gewünschte Fahrerwunschemoment im jeweiligen Iterationsschritt begrenzt wird.

In Figur 2 ist ein Ablaufplan für einen beispielhaften Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens dargestellt. Nach dem Start des Programms erfassen die Mittel 35 bei einem Programmpunkt 100 die von den Erfassungsmitteln 10, 15, 20, 25, 30 erfassten Messgrößen. Anschließend wird zu einem Programmpunkt 105 verzweigt.

Bei Programmpunkt 105 prüfen die Mittel 35, ob eine der erfassten Messgrößen den zugeordneten Schwellwert in Richtung zu schlechteren Umweltbedingungen passiert, also die Regenstärke den ersten vorgegebenen Wert überschreitet oder die Umgebungshelligkeit den zweiten vorgegebenen Wert unterschreitet oder der Umgebungsdruck den vierten vorgegebenen Wert unterschreitet oder die Luftfeuchte einen siebten vorgegebenen Wert überschreitet. Ist dies für mehr als die zweite vorgegebene Zeit ununterbrochen der Fall,

so wird zu einem Programmpunkt 110 verzweigt, andernfalls wird zu einem Programmpunkt 140 verzweigt.

5 Bei Programmpunkt 110 ermitteln die Mittel 35 die den erfassten Messgrößen gemäß dem Kennfeld zugeordnete maximal zulässige Geschwindigkeit. Anschließend wird zu einem Programmpunkt 115 verzweigt.

10 Bei Programmpunkt 115 prüfen die Vergleichsmittel 40, ob die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs die maximal zulässige Geschwindigkeit überschreitet. Ist dies der Fall, so wird zu einem Programmpunkt 130 verzweigt, andernfalls wird zu einem Programmpunkt 140 verzweigt.

15 Bei Programmpunkt 130 prüfen die Vergleichsmittel 40, ob das Fahrpedal über den vorgegebenen Schwellwinkel für mindestens die erste vorgegebene Zeit übertreten wird. Ist dies der Fall, so wird zu Programmpunkt 150 verzweigt, andernfalls wird zu Programmpunkt 120 verzweigt.

20 Bei Programmpunkt 120 veranlassen die Vergleichsmittel 40 die Bildung eines der maximal zulässigen Geschwindigkeit entsprechenden maximal zulässigen Fahrerwunschlomentes und geben dieses an die Begrenzungsmittel 45 ab. Zusätzlich oder alternativ können die Vergleichsmittel 40 in der beschriebenen Weise den Pedalwinkel auf den vorgegebenen Schwellwinkel begrenzen, der der maximal zulässigen Geschwindigkeit entspricht.

25 Die Zuordnung des in den Vergleichsmitteln 40 gebildeten maximal zulässigen Fahrerwunschlomentes zur maximal zulässigen Geschwindigkeit bzw. des vorgegebenen Schwellwinkels für das Fahrpedal 1 in Zuordnung zur maximal zulässigen Geschwindigkeit erfolgt beispielsweise im Rahmen einer Geschwindigkeitsregelung oder alternativ jeweils mit Hilfe eines Kennfeldes, das auf einem Prüfstand und/oder in Fahrversuchen für verschiedene Betriebsbedingungen und/oder Fahrsituationen appliziert werden kann.

30 Anschließend wird zu einem Programmpunkt 125 verzweigt. Bei Programmpunkt 125 prüfen die Mittel 35, ob sämtliche erfassten Umweltbedingungen den jeweils zugeordneten Schwellwert in der beschriebenen Weise hin zu besseren Umwelt- bzw. Umgebungsbedingungen für mindestens die zweite vorgegebene Zeit passiert haben. Ist dies der Fall,

35

so wird zu einem Programmpunkt 135 verzweigt, andernfalls wird zum Start des Programms verzweigt und das Programm erneut durchlaufen. Zusätzlich oder alternativ können bei Programmpunkt 135 die Vergleichsmittel 40 prüfen, ob eine der beschriebenen Ausschaltbedingungen für mindestens eine vierte vorgegebene Zeit vorliegt. Ist dies unabhängig von der Prüfung auf die Umgebungsbedingungen der Fall, so wird zu Programmpunkt 135 verzweigt, andernfalls wird zum Start des Programms verzweigt und das Programm erneut durchlaufen. Die vierte vorgegebene Zeit kann beispielsweise der zweiten vorgegebenen Zeit entsprechen oder in Fahrversuchen derart geeignet appliziert werden, dass ein nur kurzfristiges Vorliegen einer Ausschaltbedingung, beispielsweise auf Grund einer Störung bei der Messwerterfassung, nicht gleich zum Aufheben der Geschwindigkeitsbegrenzung führt und eine gewisse Hystereseffunktion realisiert wird, die ein ständiges Aktivieren und Deaktivieren der Geschwindigkeitsbegrenzung verhindert.

Bei Programmpunkt 135 heben die Vergleichsmittel 40 im Falle des Vorliegens einer der Ausschaltbedingungen oder bei Übertreten des Fahrpedals 1 bzw. die Mittel 35 im Falle der entsprechenden Verbesserung der Umgebungsbedingungen die Begrenzung der Geschwindigkeit auf. Anschließend wird das Programm verlassen. Bei Programmpunkt 140 wird das vom Fahrer am Fahrpedal 1 geforderte Fahrerwunschloment ohne Begrenzung schnellstmöglich umgesetzt. Anschließend wird das Programm verlassen.

Bei Programmpunkt 150 erhöhen die Vergleichsmittel 40 die Vorgabe für das Fahrerwunschloment ausgehend von dem der aktuellen Geschwindigkeit zugeordneten Moment gemäß der vorgegebenen Rampenfunktion oder in einem Iterationsschritt in Höhe der vorgegebenen Schrittweite. Die Erhöhung gemäß der Rampenfunktion kann dabei vollständig bei Programmpunkt 150 erfolgen, während im Falle der iterativen Erhöhung gemäß der vorgegebenen Schrittweite bei Programmpunkt 150 entweder ein einziger Iterationsschritt oder sämtliche Iterationsschritte bis zum Erreichen der vom Fahrer gewünschten Geschwindigkeit und des damit verknüpften Fahrerwunschlomentes durchgeführt wurden. Nach Programmpunkt 150 wird zu Programmpunkt 115 zurück verzweigt. Der Zusammenhang zwischen der aktuellen Geschwindigkeit und dem zugeordneten Moment kann in den Vergleichsmitteln 40 ebenfalls anhand der bereits beschriebenen Geschwindigkeitsregelung oder Kennlinie erfolgen, die der maximal zulässigen Geschwindigkeit das maximal zulässige Fahrerwunschloment zuordnet.

Durch die Begrenzung auf eine den Umweltbedingungen des Fahrzeugs angepasste Geschwindigkeit wird es dem Fahrer ermöglicht, seine Fahrweise an diese Umweltbedingungen anzupassen. Gleichzeitig kann das Risiko eines Aufschwimmens des Fahrzeugs auf regennasser Fahrbahn sowie eines Schleuderns des Fahrzeugs verringert werden und eine eventuell wirksame Fahrdynamikregelung unterstützt werden.

Der Ablaufplan nach Figur 2 kann während eines Fahrzyklus in vorteilhafter Weise wiederholt durchlaufen werden. Die gemäß dem Ablaufplan nach Figur 2 beispielhaft beschriebene Funktion der Geschwindigkeitsbegrenzung kann beispielsweise durch einen Schalter aktiviert oder deaktiviert werden. Der Ablaufplan nach Figur 2 wird dann nur bei aktivierter Funktion durchlaufen.

Durch die Umgebungstemperatur und den Umgebungsdruck kann ein Wettermodell bei der Berücksichtigung der Umwelt- bzw. Umgebungsbedingungen des Fahrzeugs zur Begrenzung der Geschwindigkeit Berücksichtigung finden. Das Wettermodell ist dabei durch die Umgebungstemperatur und den Umgebungsdruck definiert.

Überschreitet die aktuelle Geschwindigkeit die maximal zulässige Geschwindigkeit im Falle der aktivierten Begrenzungsfunktion beispielsweise nach Figur 2, so können die Vergleichsmittel 40 kurzfristig auch ein Moment für die Begrenzungsmittel 45 vorgeben, das kleiner als das maximal zulässige Fahrerwunschemoment oder gar gleich Null ist, um die aktuelle Geschwindigkeit möglichst schnell auf die maximal zulässige Geschwindigkeit zu begrenzen.

Über die bei Programmpunkt 120 aktivierte Begrenzung kann der Fahrer beispielsweise durch eine Lampe an einem Kombinationsinstrument des Fahrzeugs informiert werden. Die Mittel 35, die Vergleichsmittel 40 und die Begrenzungsmittel 45 können in einem Steuergerät des Fahrzeugs angeordnet sein. Die erfassten Messgrößen von den Erfassungsmitteln 10, 15, 20, 25, 30 können über geeignete Datenleitungen an dieses Steuergerät und auf die Mittel 35 übertragen werden. Bei dem Steuergerät kann es sich um das Motorsteuergerät handeln. Ist das Steuergerät aber vom Motorsteuergerät des Fahrzeugs verschieden, so muss die von den Begrenzungsmitteln 45 durchgeführte Begrenzung wiederum mittels einer geeigneten Datenleitung an die Motorsteuerung übermittelt und dort umgesetzt werden.

Im beschriebenen Beispiel wurde angenommen, dass das Fahrpedal 1 das Fahrerwunschmodent ermittelt und an die Begrenzungsmittel 45 weiterleitet. Alternativ kann das Fahrpedal 1 auch lediglich den Fahrpedalwinkel erfassen und in gleicher Weise, wie an die Vergleichsmittel 40 auch an die Begrenzungsmittel 45 übertragen, wo sie dann in das Fahrerwunschmodent umgerechnet werden.

Der Fahrpedalwinkel wird mit Hilfe eines Kennfeldes in das Fahrerwunschmodent umgerechnet. Dabei kann dieses Kennfeld auf einem Prüfstand appliziert werden.

Alternativ zur Begrenzung der Geschwindigkeit auf die maximal zulässige Geschwindigkeit durch Begrenzung des Fahrerwunschmodentes auf das maximal zulässige Fahrerwunschmodent, könnte die Begrenzung der Geschwindigkeit auf die maximal zulässige Geschwindigkeit auch durch Begrenzung der Motordrehzahl, der Motorleistung, der Zylinderfüllung oder dergleichen auf einen entsprechend vorgegebenen Wert gemäß der Geschwindigkeitsregelung oder in einem Kennfeld in Zuordnung zur maximal zulässigen Geschwindigkeit erzielt werden. Ein solches Kennfeld kann ebenfalls auf einem Prüfstand appliziert werden. Der Fahrpedalwinkel wird dann beispielsweise mit Hilfe der Geschwindigkeitsregelung oder eines geeigneten Kennfeldes auf die zugeordnete Drehzahl, Zylinderfüllung oder Motorleistung abgebildet und den Begrenzungsmitteln 45 vom Fahrpedal 1 zugeführt oder dort anhand des Fahrpedalwinkels ermittelt.

Das entsprechende Kennfeld kann dabei auf einem Prüfstand appliziert werden.

Überall dort, wo in der obigen Beschreibung Größen über ein Kennfeld miteinander verknüpft sind, kann statt des Kennfeldes auch eine mathematische Beziehung für eine solche Verknüpfung verwendet werden, wenn eine solche mathematische Beziehung formulierbar ist oder einen ermittelten Kennfeld- oder Kennlinienverlauf zumindest näherungsweise beschreibt.

Alternativ zu der beschriebenen kennfeldgesteuerten Begrenzung der Geschwindigkeit auf die maximal zulässige Geschwindigkeit, kann die Geschwindigkeit des Fahrzeugs auch mittels einer Regelung auf die maximal zulässige Geschwindigkeit begrenzt werden, ohne dass ein maximal zulässiges Fahrerwunschmodent, ein vorgegebener Schwellwinkel für das Fahrpedal 1, eine maximal zulässige Motordrehzahl, Motorleistung, Zylinderfüllung oder dergleichen bestimmt werden muss.

20.02.03 St/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Ansprüche

10

1. Verfahren zur Begrenzung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet, dass** Umweltbedingungen des Fahrzeugs ermittelt werden, dass in Abhängigkeit der ermittelten Umweltbedingungen eine maximal zulässige Geschwindigkeit ermittelt wird und dass die Geschwindigkeit des Fahrzeugs auf die maximal zulässige Geschwindigkeit begrenzt wird.

15

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Umweltbedingungen in Abhängigkeit einer Regenstärke, einer Luftfeuchte, einer Umgebungstemperatur, eines Umgebungsdruckes und/oder einer Umgebungshelligkeit ermittelt werden.

20

3. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzung aufgehoben wird, wenn ein Bedienelement (1), insbesondere ein Fahrpedal, über einen vorgegebenen Schwellwinkel hinaus betätigt wird.

25

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzung allein bei über den vorgegebenen Schwellwinkel hinaus vorliegender Betätigung des Bedienelementes (1) nur dann aufgehoben wird, wenn diese Betätigung für mindestens eine erste vorgegebene Zeit vorliegt.

30

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzung aufgehoben wird, wenn mindestens eine der Umweltbedingungen einen vorgegebenen Schwellwert passiert.

35

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzung aufgehoben wird, wenn die Regenstärke einen ersten vorgegebenen Wert unterschreitet, die

Umgebungshelligkeit einen zweiten vorgegebenen Wert überschreitet, die Außentemperatur einen dritten vorgegebenen Wert überschreitet und/oder der Umgebungsdruck einen vierten vorgegebenen Wert überschreitet.

- 5 7. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzung aufgehoben wird, wenn eine Ausschaltbedingung vorliegt.
- 10 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ausschaltbedingung vorliegt, wenn der Radschlupf des Fahrzeugs einen fünften vorgegebenen Wert unterschreitet und/oder die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs einen sechsten vorgegebenen Wert unterschreitet.
- 15 9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzung erst aktiv wird, wenn die Umweltbedingungen, die zur Ermittlung der maximal zulässigen Geschwindigkeit führen, für eine zweite vorgegebene Zeit ununterbrochen vorliegen und die aktuelle Geschwindigkeit des Fahrzeugs die maximal zulässige Geschwindigkeit überschreitet.
- 20 10. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzung der Geschwindigkeit durch Begrenzung eines Fahrerwunschemomentes oder durch Begrenzung eines Betätigungsgrades eines Bedienelementes (1), insbesondere eines Fahrpedals, umgesetzt wird.
- 25 11. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Erhöhung der Geschwindigkeit des Fahrzeugs oberhalb der maximal zulässigen Geschwindigkeit in Form einer Rampenfunktion oder iterativ in einer vorgegebenen Schrittweite durchgeführt wird.
- 30 12. Vorrichtung (5) zur Begrenzung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet**, dass Erfassungsmittel (10, 15, 20, 25, 30) zur Ermittlung von Umweltbedingungen des Fahrzeugs vorgesehen sind, dass Mittel (35) zur Bildung einer zulässigen maximalen Geschwindigkeit in Abhängigkeit der ermittelten Umweltbedingungen vorgesehen sind und dass Begrenzungsmittel (45) vorgesehen sind, die die Geschwindigkeit des Fahrzeugs auf die maximal zulässige Geschwindigkeit begrenzen.
- 35

20.02.03 St/Kei

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Verfahren und Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs



Zusammenfassung

15

Es werden ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Begrenzung der Geschwindigkeit eines Fahrzeugs vorgeschlagen, die eine Anpassung an Umweltbedingungen ermöglichen. Dabei werden Umweltbedingungen des Fahrzeugs ermittelt. In Abhängigkeit der ermittelten Umweltbedingungen wird eine maximal zulässige Geschwindigkeit ermittelt. Die Geschwindigkeit des Fahrzeugs wird auf die maximal zulässige Geschwindigkeit begrenzt.



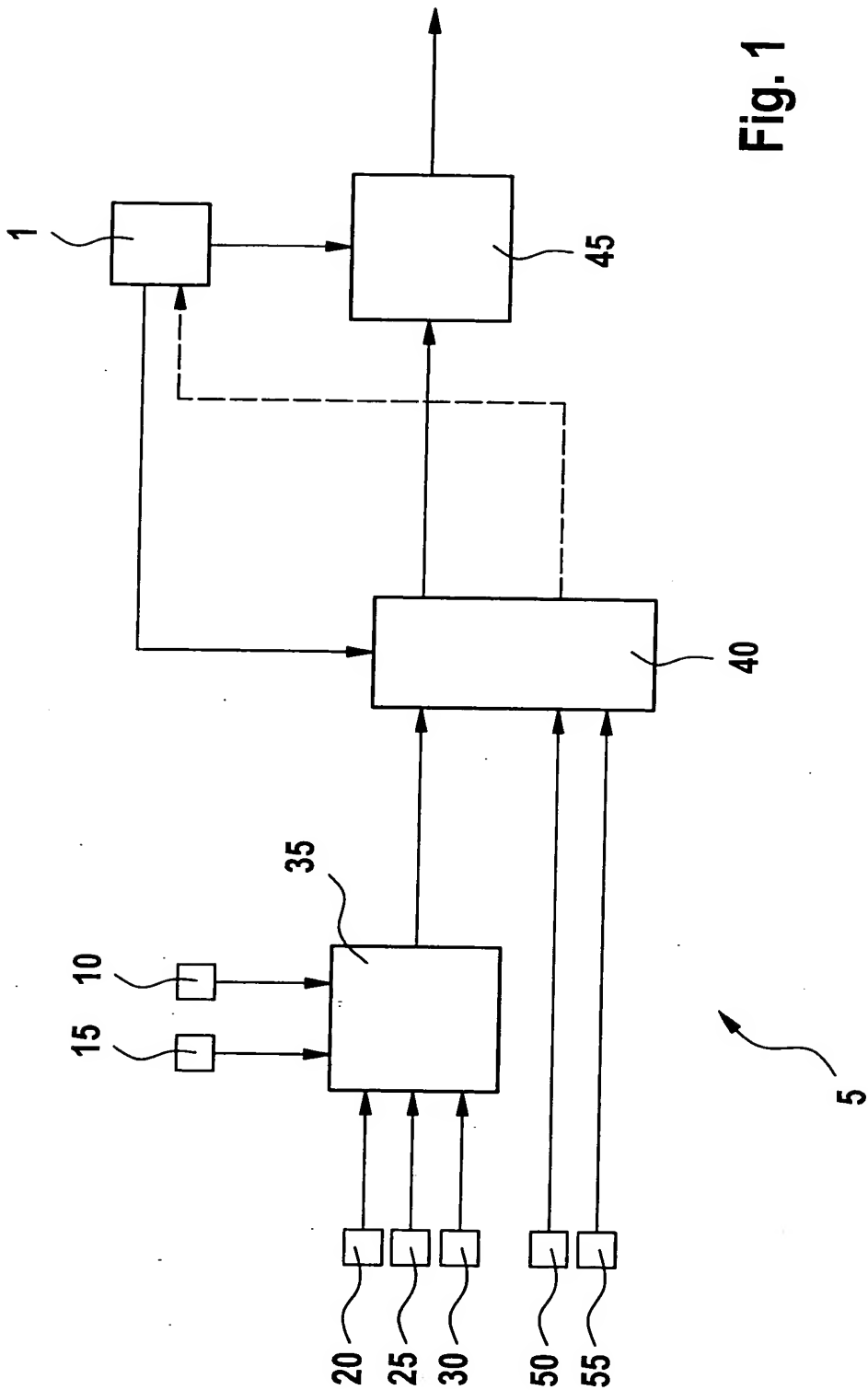


Fig. 1

Fig. 2

